



PCT/FR2004/000859

REÇU 30 JUL. 2004

OMPI

PCT

# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 13 AVR. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**DOCUMENT DE PRIORITÉ**

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

ceifa  
N° 11354\*02

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 @ W / 010801

REMISE DES PIÈCES **Réservé à l'INPI**

DATE **7 AVRIL 2003**

LIEU **69 INPI LYON**

N° D'ENREGISTREMENT

**0304275**

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE  
PAR L'INPI

**07 AVR. 2003**

Vos références pour ce dossier  
(facultatif) **70308c48JMT/MF**

**1** NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

Cabinet Beau de Loménie  
51, Avenue Jean Jaurès  
B. P. 7073  
69301 LYON CEDEX 07

Confirmation d'un dépôt par télécopie

☐ N° attribué par l'INPI à la télécopie

**2** NATURE DE LA DEMANDE

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet

☒

Demande de certificat d'utilité

☐

Demande divisionnaire

☐

*Demande de brevet initiale*

N°

Date

*ou demande de certificat d'utilité initiale*

N°

Date

Transformation d'une demande de

brevet européen *Demande de brevet initiale*

☐

N°

Date

**3** TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

**CAPTEUR MAGNETIQUE SANS CONTACT POUR DETERMINER LA POSITION LINEAIRE D'UN MOBILE**

**4** DÉCLARATION DE PRIORITÉ

OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE

LA DATE DE DÉPÔT D'UNE

DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

**5** DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)

☒ Personne morale

☐ Personne physique

Nom

ou dénomination sociale

**ELECTRICFIL INDUSTRIE**

Prénoms

Forme juridique

**Société par Actions Simplifiée**

N° SIREN

Code APE-NAF

Domicile

ou  
siège

Rue

Code postal et ville

Pays

**77, Allée des Grandes Combès  
Z. I. Ouest Beynost**

**1011710181 MIRIBEL CEDEX**

**FRANCE**

**FRANCAISE**

Nationalité

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

☐ S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page

REMISE DES PIÈCES DATE <b>7 AVRIL 2003</b> LIEU <b>69 INPI LYON</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI <b>0304275</b>	DB 540 @ W / 010801
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		<b>70308c48JMT/MF</b>	
<b>6 MANDATAIRE</b>		<b>THIBAUT</b>	
Nom		<b>THIBAUT</b>	
Prénom		<b>Jean-Marc</b>	
Cabinet ou Société		<b>Cabinet Beau de Loménie</b>	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	<b>51, Avenue Jean Jaurès B. P. 7073</b>	
	Code postal et ville	<b>69 00 01 LYON CEDEX 07</b>	
	Pays	<b>FRANCE</b>	
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		<b>04 72 76 85 30</b>	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		<b>04 78 69 86 82</b>	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		<b>contact@cabinetbeaudelomenie.fr</b>	
<b>7 INVENTEUR(S)</b>		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : <b>Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)</b>	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé	
Paiement échelonné de la redevance <i>(en deux versements)</i>		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention <i>(joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence)</i> : AG <input type="text"/>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Jean-Marc THIBAUT CPI n° 94-0312		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> <b>M. DUGRET</b>	

La présente invention concerne le domaine technique des capteurs magnétiques sans contact adaptés pour repérer la position d'un mobile se déplaçant linéairement selon un axe de translation.

5 L'objet de l'invention trouve une application particulièrement avantageuse, mais non exclusivement, dans le domaine des véhicules automobiles en vue d'équiper différents organes à déplacement linéaire dont la position doit être connue et faisant partie par exemple, d'une boîte de vitesses automatique, d'une suspension, d'un embrayage piloté, d'une direction assistée, d'un système de réglage d'assiette, etc.

10 Dans l'état de la technique, il existe de nombreux type de capteurs adaptés pour connaître la position linéaire d'un mobile se déplaçant en translation. Par exemple, la demande de brevet français 2 790 551 décrit un capteur magnétique de mesure de la position d'un mobile se déplaçant linéairement selon un axe de translation. Ce capteur comporte un ou d'une manière générale deux circuits magnétiques dans  
15 lesquels est créée une induction magnétique s'étendant selon une direction perpendiculaire à l'axe de translation.

Ce ou ces circuits magnétiques comporte(nt) d'une part, une pièce polaire fixe et d'autre part, une pièce polaire mobile de forme triangulaire délimitant un entrefer de largeur constante incliné par rapport à l'axe de translation et dont la position par  
20 rapport à la pièce polaire fixe est représentative de la position du mobile. Cette pièce polaire mobile fait partie d'un chariot guidé en coulissement et relié au mobile dont la position est à mesurer. Un tel capteur comporte également une cellule de mesure montée dans le circuit magnétique, sensible à la valeur du flux d'induction magnétique et apte à mesurer les variations de la valeur du flux d'induction  
25 magnétique consécutives aux variations de réluctance du circuit magnétique permettant de déterminer la position linéaire du mobile le long de l'axe de translation.

Un inconvénient majeur de ce capteur est de nécessiter une liaison entre la partie mobile du capteur et le mobile dont la position est à mesurer. Par ailleurs, la  
30 linéarité d'un tel capteur dépend directement d'une part, de la largeur constante de l'entrefer et d'autre part, de la forme du chariot mobile. Or, il s'avère, en pratique, très difficile de réaliser un tel entrefer à largeur constante de sorte qu'un tel capteur

ne permet pas de délivrer un signal de sortie linéaire. Ainsi, un tel capteur apparaît très sensible au positionnement du chariot mobile par rapport à la cellule de mesure. Enfin, un tel capteur pour offrir une bonne précision, doit présenter deux circuits magnétiques différentiels associés chacun à une cellule de mesure et à des circuits électroniques de traitement sophistiqués.

L'objet de la présente invention vise donc à remédier aux inconvénients énoncés ci-dessus en proposant un capteur magnétique sans contact adapté pour déterminer les positions linéaires d'un mobile se déplaçant en translation, ne nécessitant pas de modifications majeures du mobile, ni de liaison avec ledit mobile.

Un autre objet de l'invention vise à proposer un capteur de position de conception simple, économique et pouvant être mise en œuvre avec de nombreux types de mobile.

Un autre objet de l'invention est de proposer un capteur de position adapté pour délivrer un signal de sortie linéaire en fonction du déplacement en translation du mobile.

Pour atteindre de tels objectifs, le capteur magnétique selon l'invention comporte un circuit magnétique fixe délimitant :

- un circuit magnétique dans lequel est créée au moins une induction magnétique selon une direction perpendiculaire à l'axe,
- une cellule de mesure montée dans le circuit magnétique, sensible à la valeur du flux d'induction magnétique et apte à mesurer les variations de la valeur du flux d'induction magnétique consécutives aux variations de réluctance du circuit magnétique de manière à déterminer la position linéaire du mobile le long de l'axe de translation.

Selon l'invention, le capteur comporte un unique circuit magnétique fixe délimitant entre deux pièces polaires fixes :

- un entrefer de variation dans lequel est créée au moins une induction magnétique s'étendant sur une longueur parallèle à l'axe de translation et au moins égale à la course à mesurer du mobile, l'entrefer de variation étant adapté pour permettre le déplacement linéaire du mobile qui est pourvu de moyens de modification de la réluctance dudit entrefer de variation, indépendants mécaniquement dudit capteur,

- et un entrefer de mesure dans lequel est montée la cellule de mesure.

Selon une caractéristique de réalisation permettant un fonctionnement autour du zéro magnétique, le circuit magnétique délimite un entrefer de variation dans lequel est créée une première induction magnétique s'étendant sur une longueur  
5 donnée parallèle à l'axe de translation et selon un sens de la direction perpendiculaire à l'axe et une deuxième induction magnétique, s'étendant à côté de la première induction sur une longueur donnée parallèle à l'axe de translation et selon un sens opposé à la première induction, la somme des longueurs étant au moins égale à la course à mesurer du mobile.

10 Avantageusement, au moins une et de préférence, les deux pièces polaires sont pourvues d'un aimant créant l'induction magnétique selon une direction perpendiculaire à l'axe.

Selon une variante de réalisation, l'entrefer de variation permet le déplacement du mobile dont les moyens de modification de la réluctance sont constitués par la  
15 partie terminale du mobile délimitée par son extrémité libre.

Selon une autre variante de réalisation, l'entrefer de variation permet le déplacement du mobile dont les moyens de modification de la réluctance sont constitués par des parties du mobile présentant des sections de valeur différente.

20 De préférence, l'entrefer de variation permet le déplacement du mobile dont les moyens de modification de la réluctance sont constitués par des parties présentant chacune une section de révolution.

Avantageusement, l'entrefer de variation permet le déplacement du mobile dont les moyens de modification de la réluctance sont formés par des zones de section de valeur constante afin d'obtenir une réponse linéaire du capteur.

25 Avantageusement, l'entrefer de variation permet le déplacement du mobile dont une partie du mobile est positionnée de manière à s'étendre à mi-course, de manière symétrique par rapport à la ligne de jonction entre les deux zones d'induction magnétiques de sens contraires.

30 Avantageusement, l'entrefer de variation permet le déplacement du mobile dont une partie du mobile est aménagée de manière que le front de jonction entre lesdites parties du mobile s'étende toujours à l'intérieur de la zone d'induction lors de la course du mobile.

Un autre objet de l'invention vise à proposer un dispositif pour déterminer la position d'un mobile se déplaçant linéairement selon un axe de translation, caractérisé en ce qu'il comporte :

- un capteur conforme à l'invention,
- 5       • et des moyens de modification de la réductance équipant le mobile.

Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention.

La **Figure 1** est une vue schématique en perspective illustrant un premier  
10 exemple de réalisation d'un capteur conforme à l'invention.

La **Figure 2** est une vue schématique en coupe du capteur illustré à la **Figure 1**.

La **Figure 3** est une vue schématique en perspective illustrant une autre variante de réalisation du capteur conforme à l'invention.

15 La **Figure 4** illustre de façon schématique une autre variante de réalisation du capteur conforme à l'invention.

La **Figure 5** est une vue en coupe illustrant une autre variante de réalisation du capteur conforme à l'invention.

Tel que cela ressort plus précisément des **figures 1 et 2**, l'objet de l'invention  
20 concerne un capteur magnétique **1** adapté pour déterminer la position d'un mobile **2** au sens général, se déplaçant linéairement selon un axe de translation **T**. Le mobile **2** est constitué par tout type d'organe ayant une course linéaire faisant partie de préférence, mais non exclusivement, d'un dispositif équipant un véhicule automobile.

25 Conformément à l'invention, le capteur magnétique **1** comporte un unique circuit magnétique fixe **3** délimitant un entrefer de variation **4** dans lequel est créée au moins une induction magnétique représentée par les flèches **I<sub>1</sub>** dans l'exemple de réalisation des **figures 1 et 2**. L'induction magnétique **I<sub>1</sub>** est dirigée selon une direction perpendiculaire à l'axe de translation **T** et s'étend sur une longueur ou une  
30 zone **Z<sub>1</sub>** donnée parallèle à l'axe de translation **T**. La zone d'extension **Z<sub>1</sub>** de l'induction magnétique selon l'axe de translation **T** est au moins égale et de préférence supérieure à la course utile **C** à mesurer du mobile **2**.

Le mobile 2 est pourvu de moyens 5 permettant de modifier la réluctance de l'entrefer de variation 4 en fonction de la position du mobile 2 le long de l'axe de translation T. En d'autres termes, le mobile 2 est monté par rapport à l'entrefer de variation 4 de manière que la réluctance de l'entrefer de variation varie en fonction de la position du mobile le long de l'axe de translation T. Selon une caractéristique de l'invention, les moyens de modification de la réluctance 5 sont indépendants mécaniquement du capteur, c'est-à-dire ne sont pas liés au capteur. Les moyens de modification de la réluctance 5 équipant le mobile 2 forment avec le capteur 1, un dispositif complet pour déterminer la position du mobile se déplaçant linéairement selon l'axe de translation T.

Le circuit magnétique fixe 3 délimite également un entrefer de mesure 7 dans lequel est destinée à être montée une cellule de mesure non représentée, sensible à la valeur du flux d'induction magnétique. L'entrefer de mesure 7 est aménagé de manière que la cellule puisse mesurer la totalité du flux d'induction magnétique  $I_1$  circulant dans le circuit magnétique. Une telle cellule de mesure comme par exemple une cellule à effet hall est apte à mesurer les variations de la valeur du flux d'induction magnétique circulant dans le circuit magnétique 3. Ces variations de la valeur du flux d'induction magnétique sont consécutives aux variations de réluctance de l'entrefer de variation 4 qui sont liées à la valeur de pénétration du mobile 2 à l'intérieur de la zone d'extension  $Z_1$  permettant ainsi de déterminer la position linéaire du mobile 2 le long de l'axe de translation T.

Dans l'exemple de réalisation illustré, le circuit magnétique 3 est constitué par deux pièces polaires fixes 8 montées pour définir entre elles l'entrefer de variation 4 et l'entrefer de mesure 7. Ces deux pièces polaires 8 sont réalisées par exemple dans un matériau magnétique doux. Les pièces polaires 8 sont montées de manière à délimiter l'entrefer de variation 4 qui est adapté pour permettre le déplacement du mobile 2. Dans l'exemple de réalisation illustré, le circuit magnétique fixe 3 présente une section sensiblement rectangulaire dont un côté correspond à l'entrefer de variation 4 tandis que le côté opposé est pourvu de l'entrefer de mesure 7. Selon cet exemple, chaque pièce polaire 8 présente sensiblement une forme en « L » s'étendant symétriquement l'une à l'autre par rapport à un plan de symétrie passant par l'axe de translation T. Les deux pièces polaires 8 sont écartées d'une mesure adaptée pour



permettre le déplacement du mobile 2 à l'intérieur de l'entrefer de variation 4 sans qu'il n'y ait de liaison entre le mobile 2 et le capteur.

Au moins une et de préférence les deux pièces polaires 8 sont pourvues d'un aimant 11 créant, dans l'entrefer de variation 4, l'induction magnétique  $I_1$  selon la direction perpendiculaire à l'axe de translation T et sur la zone d'extension  $Z_1$ . Dans le cas où chaque pièce polaire 8 est équipée d'un aimant 11, les deux aimants 11 sont montés sur les pièces polaires 8 selon des polarités Nord/Sud inversées pour permettre la création de l'induction magnétique  $I_1$  dans l'entrefer de variation 4 et son rebouclage entre les deux pièces polaires 8.

Comme expliqué ci-dessus, le mobile 2 est pourvu de moyens 5 permettant de modifier la réluctance de l'entrefer de variation 4 en fonction de la position du mobile 2 le long de l'axe de translation T. A cet effet, au moins la partie du mobile 2 destinée à s'étendre en relation de l'entrefer de variation 4 est réalisée en matériau magnétique doux. De plus, la partie du mobile 2 destinée à s'étendre dans l'entrefer de variation 4 présente au moins deux sections de valeurs différentes de manière que la réluctance de l'entrefer de variation 4 puisse être modifiée en fonction du niveau de pénétration du mobile 2 à l'intérieur dudit entrefer de variation 4. Dans l'exemple illustré aux figures 1 et 2, les moyens de modification 5 sont constitués par la partie terminale  $2_1$  du mobile 2 qui comporte une section de valeur constante suivie au-delà de son extrémité libre, d'une section de valeur nulle. Ainsi, plus la partie terminale  $2_1$  du mobile pénètre à l'intérieur de l'entrefer de variation 4, plus la réluctance de l'entrefer de variation 4 diminue. En d'autres termes, l'extrémité libre de la partie terminale  $2_1$  doit être située dans la zone  $Z_1$  pour permettre une détection de position.

Ainsi, la position variable du mobile 2 dans l'entrefer de variation 4 entraîne une modification de la réluctance dans cet entrefer entraînant une modification du flux d'induction magnétique dans l'entrefer de variation, et par suite dans l'entrefer de mesure 7. Il est à noter que la cellule mesure la variation globale de la réluctance de l'entrefer de variation 4, c'est-à-dire une réluctance dite perturbée correspondant à la partie d'introduction du mobile 2 à l'intérieur de l'entrefer de variation, ajoutée à une réluctance dite non perturbée correspondant au reste de l'entrefer de variation dans lequel le mobile 2 n'est pas présent. Il s'ensuit que la mesure effectuée par la cellule au niveau de l'entrefer de mesure 7 est donc dépendante de la position du

mobile 2 le long de l'axe T permettant ainsi de déterminer la position du mobile 2 le long de l'axe de translation T. La cellule de mesure délivre ainsi un signal électrique dont une des caractéristiques (tension, courant, rapport cyclique ...) varie linéairement en fonction de la position du mobile 2 le long de l'axe de translation T.

5 Dans l'exemple illustré aux figures 1 et 2, les moyens de modification 5 sont constitués par l'extrémité libre du mobile 2 se déplaçant linéairement à l'intérieur de l'entrefer de variation 4. Il est à noter que les moyens de modification 5 peuvent être réalisés de manière différente. Par exemple, les moyens de modification 5 peuvent être constitués par deux parties différentes présentant des sections de valeurs non  
10 nulles. Dans l'exemple illustré à la figure 3, les moyens de modification 5 comportent une partie modificatrice 5<sub>1</sub> différente par rapport à une partie adjacente 5<sub>2</sub>. Dans l'exemple illustré à la figure 3, la partie modificatrice 5<sub>1</sub> est constituée par un motif de section plus importante par rapport à sa partie voisine 5<sub>2</sub> de valeur réduite. Bien entendu, il pourrait être envisagé que la partie modificatrice 5<sub>1</sub> présente  
15 une section de valeur inférieure par rapport à celle de la partie adjacente 5<sub>2</sub>.

Dans la description qui précède des deux exemples de réalisation, les moyens de modification 5 sont réalisés par des zones ou des parties du mobile 2 qui présentent chacune une section de valeur constante (partie terminale 2<sub>1</sub>, partie modificatrice 5<sub>1</sub> et partie voisine 5<sub>2</sub>). La mise en oeuvre d'un mobile 2 avec des  
20 zones de sections de valeurs constantes séparées par un front rectiligne permet au capteur de délivrer un signal de sortie linéaire. En effet, la section ou la forme des parties du mobile destinées à s'étendre à l'intérieur de l'entrefer de variation 4 influe sur la linéarité de réponse du capteur. Aussi, il est possible d'obtenir une réponse non linéaire du capteur, en faisant varier la forme du mobile 2, en réalisant par exemple  
25 une partie de section progressive. En d'autres termes, les moyens de modification de la réluctance 5 sont formés dans ce cas, par au moins une zone de section de valeur non constante afin d'obtenir une réponse non linéaire du capteur.

De même, selon une forme de réalisation, le mobile 2 et en particulier sa partie pourvue des moyens de modification 5, présente une forme de révolution autour de  
30 l'axe de translation T comme illustré à la figure 4. Une telle géométrie de révolution pour les parties 5<sub>1</sub>, 5<sub>2</sub> permet que le capteur soit peu sensible à la localisation du mobile 2 selon les axes perpendiculaires à l'axe de translation T tout en offrant

l'avantage d'être insensible à la position angulaire du mobile autour de cet axe. Il est ainsi possible d'effectuer une mesure de la position en translation le long de son axe  $T$  pour un mobile rotatif.

Selon une variante de réalisation illustrée à la **figure 5**, le capteur magnétique 1 selon l'invention permet de fonctionner autour du zéro magnétique. Selon cette variante de réalisation, le circuit magnétique 3 présente un entrefer de variation 4 dans lequel est créée une deuxième induction magnétique  $I_2$  s'étendant à côté de la première induction  $I_1$  sur une longueur donnée  $Z_2$  parallèle à l'axe de translation  $T$  et selon un sens opposé à la première induction  $I_1$ . De préférence, cette deuxième induction magnétique  $I_2$  est créée par un et de préférence deux aimants 12 placés chacun sur une pièce polaire 8 à côté des aimants 11 créant la première induction magnétique  $I_1$ . Selon cette variante de réalisation, le mobile 2 est placé de manière à s'étendre à mi-course, de manière symétrique par rapport à la ligne de jonction  $L$  entre les deux zones  $Z_1$ ,  $Z_2$  des inductions magnétiques  $I_1$ ,  $I_2$  de sens contraires. En d'autres termes, le mobile 2 est positionné de manière que le milieu de la partie modificatrice  $5_1$  se trouve au niveau de la ligne de jonction  $L$  lorsque le mobile 2 occupe la moitié de sa course  $C$ .

Selon une caractéristique préférée de réalisation, les parties du mobile 2 sont aménagées de manière que le front de jonction entre les parties  $5_1$ ,  $5_2$  du mobile s'étende toujours à l'intérieur d'une zone  $Z_1$ ,  $Z_2$  lors de la course du mobile 2. Une telle disposition permet de s'affranchir des effets de bord susceptibles d'apparaître si l'extrémité d'une partie du mobile vient à proximité d'une extrémité des zones  $Z_1$ ,  $Z_2$ .

Tel que cela ressort de la description qui précède, le capteur selon l'invention présente l'avantage de pouvoir déterminer la position d'un mobile sans nécessiter une liaison avec le capteur et une modification du mobile se présentant sous la forme d'un axe, par exemple. De par sa conception, un tel capteur est insensible aux défauts de positionnement du mobile selon les directions latérale et verticale, c'est-à-dire selon les directions perpendiculaires à l'axe de translation.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

## REVENDECATIONS

1 - Capteur magnétique pour déterminer la position d'un mobile (2) se déplaçant linéairement selon un axe de translation (T), le capteur comportant :

- 5 • un circuit magnétique dans lequel est créée au moins une induction magnétique ( $I_1$ ,  $I_2$ ) selon une direction perpendiculaire à l'axe,
- une cellule de mesure montée dans le circuit magnétique, sensible à la valeur du flux d'induction magnétique et apte à mesurer les variations de la valeur du flux d'induction magnétique consécutives aux variations de réluctance du circuit magnétique de manière à déterminer la position linéaire du mobile (2) le long de l'axe de translation (T),

10 caractérisé en ce qu'il comporte un unique circuit magnétique fixe délimitant entre deux pièces polaires fixes :

- 15 • un entrefer de variation (4) dans lequel est créée au moins une induction magnétique ( $I_1$ ,  $I_2$ ) s'étendant sur une longueur parallèle à l'axe de translation (T) et au moins égale à la course à mesurer (C) du mobile, l'entrefer de variation (4) étant adapté pour permettre le déplacement linéaire du mobile (2) qui est pourvu de moyens (5) de modification de la réluctance dudit entrefer de variation, indépendants mécaniquement dudit capteur,
- 20 • et un entrefer de mesure (7) dans lequel est montée la cellule de mesure.

2 - Capteur magnétique caractérisé en ce que le circuit magnétique (3) délimite un entrefer de variation (4) dans lequel est créée une première induction magnétique ( $I_1$ ) s'étendant sur une longueur donnée ( $Z_1$ ) parallèle à l'axe de translation (T) et selon un sens de la direction perpendiculaire à l'axe et une deuxième induction magnétique ( $I_2$ ), s'étendant à côté de la première induction ( $I_1$ ) sur une longueur donnée ( $Z_2$ ) parallèle à l'axe de translation et selon un sens opposé à la première induction, la somme des longueurs ( $Z_1$ ,  $Z_2$ ) étant au moins égale à la course à mesurer (C) du mobile.

3 - Capteur magnétique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins une et de préférence, les deux pièces polaires (8) sont pourvues d'un aimant (11, 12) créant l'induction magnétique selon une direction perpendiculaire à l'axe.

4 - Capteur magnétique selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'entrefer de variation (4) permet le déplacement du mobile (2) dont les moyens de modification de la réluctance (5) sont constitués par des parties (5<sub>1</sub>, 5<sub>2</sub>) du mobile présentant des sections de valeur différente.

5 5 - Capteur magnétique selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'entrefer de variation (4) permet le déplacement du mobile (2) dont les moyens de modification de la réluctance (5) sont constitués par la partie terminale (2<sub>1</sub>) du mobile (2) délimitée par son extrémité libre.

6 - Capteur magnétique selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que l'entrefer de variation (4) permet le déplacement du mobile (2) dont les moyens de modification de la réluctance (5) sont constitués par des parties présentant chacune une section de révolution.

7 - Capteur magnétique selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que l'entrefer de variation (4) permet le déplacement du mobile (2) dont les moyens de modification de la réluctance (5) sont formés par des zones (2<sub>1</sub>, 5<sub>1</sub>, 5<sub>2</sub>) de section de valeur constante afin d'obtenir une réponse linéaire du capteur.

8 - Capteur magnétique selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que l'entrefer de variation (4) permet le déplacement du mobile (2) dont les moyens de modification de la réluctance (5) sont formés par au moins une zone de section de valeur non constante afin d'obtenir une réponse non linéaire du capteur.

9 - Capteur magnétique selon les revendications 2 et 5, caractérisé en ce que l'entrefer de variation (4) permet le déplacement du mobile (2) dont une partie du mobile (2) est positionnée de manière à s'étendre à mi-course, de manière symétrique par rapport à la ligne de jonction (L) entre les deux zones d'induction magnétique (Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub>) de sens contraires.

10 - Capteur magnétique selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'entrefer de variation (4) permet le déplacement du mobile (2) dont une partie du mobile est aménagée de manière que le front de jonction entre lesdites parties (5<sub>1</sub>, 5<sub>2</sub>) du mobile s'étende toujours à l'intérieur de la zone d'induction (Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub>) lors de la course du mobile.

11 - Dispositif pour déterminer la position d'un mobile (2) se déplaçant linéairement selon un axe de translation (T), caractérisé en ce qu'il comporte :

- un capteur (1) conforme à l'une des revendications 1 à 10,
- et des moyens de modification de la réluctance (5) équipant le mobile (2).



1/2

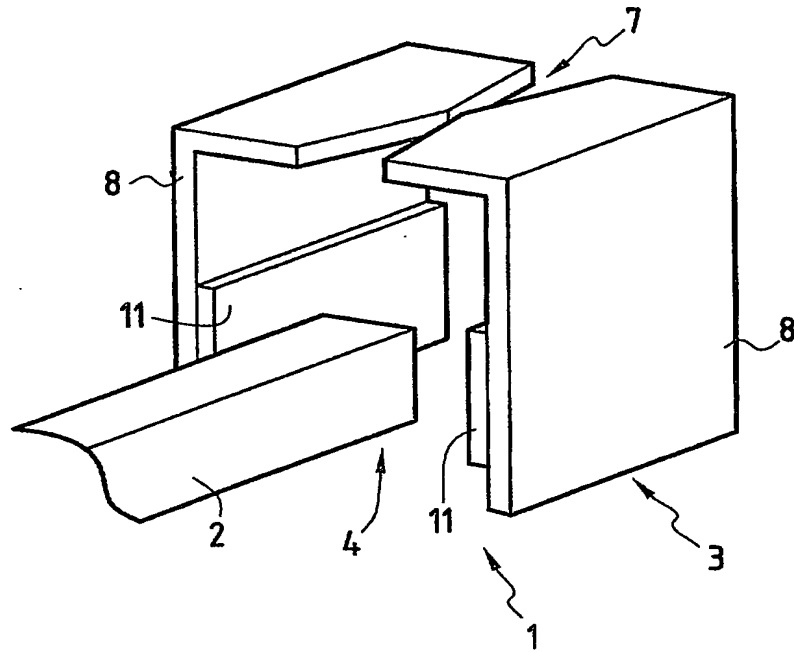


FIG.1

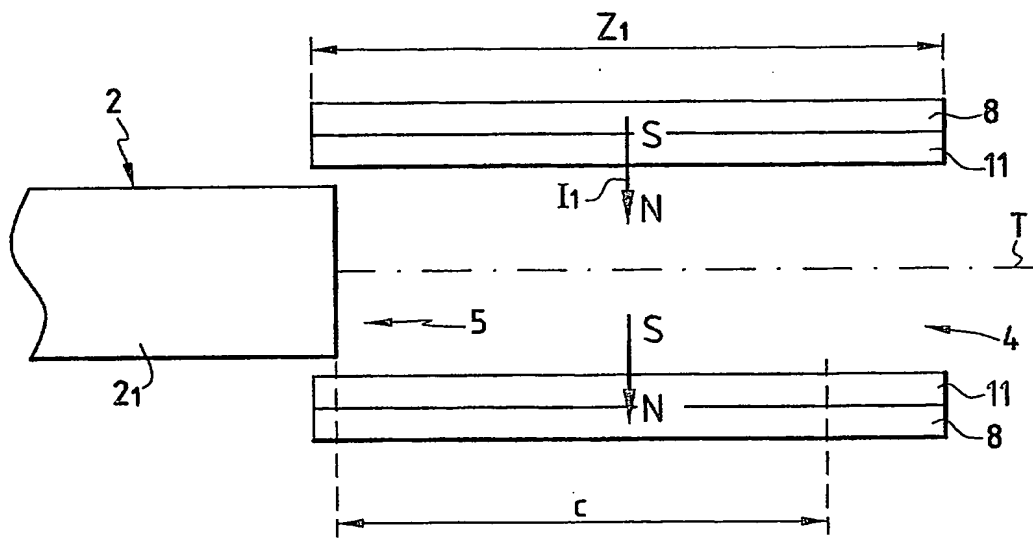


FIG.2

2/2

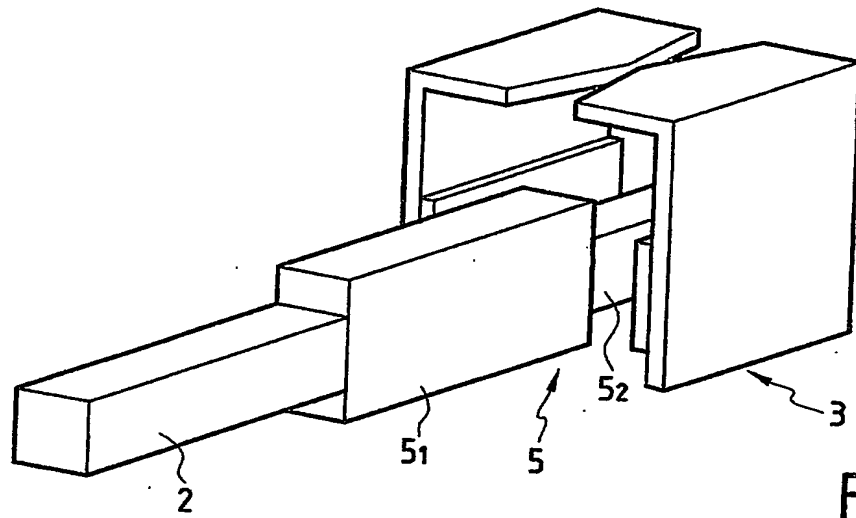


FIG. 3

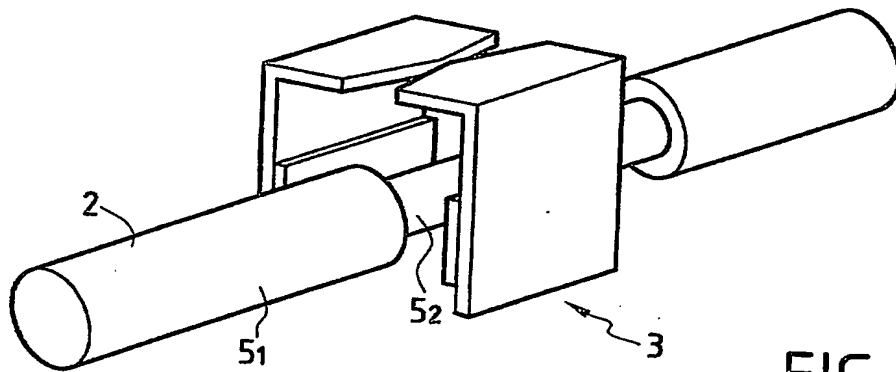


FIG. 4

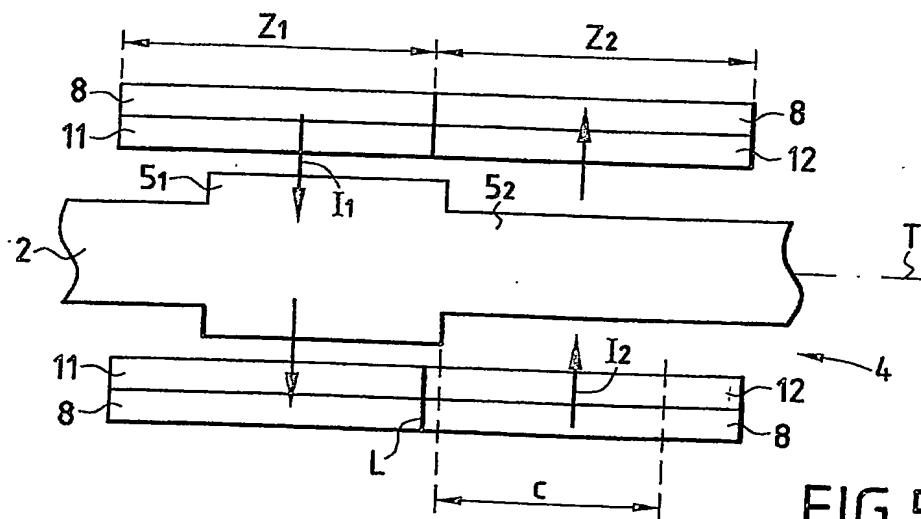


FIG. 5



**DÉPARTEMENT DES BREVETS**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235\*02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1../1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> <i>(facultatif)</i>		70308c48JMT/MF	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		03 04 275	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)			
CAPTEUR MAGNETIQUE SANS CONTACT POUR DETERMINER LA POSITION LINEAIRE D'UN MOBILE			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> Jean-Marc THIBAUT Cabinet Beau de Loménie 51, Avenue Jean Jaurès B. P. 7073 69301 LYON CEDEX 07			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		DUFOUR	
Prénoms		Laurent	
Adresse	Rue	13, Route de Port Galland	
	Code postal et ville	01800	SAINT-MAURICE DE GOURDANS
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
Nom		ANDRIEU	
Prénoms		Olivier	
Adresse	Rue	2, Chemin des Bottes	
	Code postal et ville	01700	SAINT-MAURICE DE BEYNOST
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) J. M. THIBAUT CPI n° 94-0312			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.